

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 197 32 907 A 1

⑤ Int. Cl.⁸:
H 04 Q 7/38
H 04 B 7/26

PG10766

DE 197 32 907 A 1

⑳ Aktenzeichen: 197 32 907.1
㉔ Anmeldetag: 30. 7. 97
㉕ Offenlegungstag: 5. 2. 98

㉓ Unionspriorität:

9616042.9 31.07.98 GB

㉖ Anmelder:

International Mobile Satellite Organization, London,
GB

㉗ Vertreter:

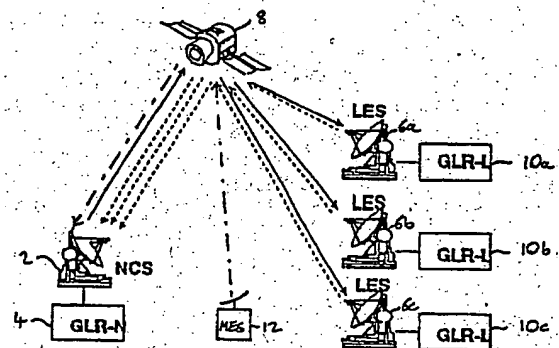
Strehl, Schübel-Hopf, Groening & Partner, 80538
München

㉚ Erfinder:

Kawai, Nobuyuki, Chofu, Tokyo/Tokio, JP; Wong,
Hok Shuen, Guildford, Surrey, GB; McTiffin, Michael
John, Winchester, Hantshire, GB; Randall, David,
Romsey, Hantshire, GB

㉜ Verfahren und Vorrichtung zur Datenübertragung

㉜ Daten betreffend den Status von Benutzern (12) in einem mobilen Kommunikationssystem werden über Satellit (8) in einem Netzwerkregister (4) in einem HDLC-Format an örtliche Register (10) übertragen. Jedes der örtlichen Register fordert die Wiederübertragung von HDLC-Rahmen an, die inkorrekt empfangen wurden. Das Netzwerkregister zeichnet den frühestübertragenen Rahmen auf, der noch nicht durch alle örtlichen Register bestätigt ist, und es verhindert die Übertragung der Rahmen, wenn sie aus einem Übertragungsfenster herausfallen, das sich auf den frühestübertragenen Rahmen bezieht. Das Netzwerkregister ruft die örtlichen Register hinsichtlich Wiederübertragungsanforderungen ab, und die örtlichen Register senden auch nicht abgerufene Anforderungen an das Netzwerkregister. Das Netzwerkregister überträgt einen Rahmen nur dann wieder, wenn mehrere Anforderungen für diesen Rahmen innerhalb einer vorbestimmten Periode übertragen werden. Wenn ein neues örtliches Register zur Gruppe für den Empfang im Rundruf hinzukommt, informiert das Netzwerkregister das neue örtliche Register über den neuen Rahmen, der als nächster übertragen wird. Die Anzahl der für Rahmenfolgezahlen verwendeten Bits ist größer, als die in den HDLC-Protokollen definierte.



BEST AVAILABLE

DE 197 32 907 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Datenübertragung, und spezieller, jedoch nicht ausschließlich, betrifft sie ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aktualisieren mehrerer Ortsregister aus einem zentralen Ortsregister.

In einem mobilen Kommunikationssystem ist es erforderlich, eine Datenbank mobiler Benutzer, einschließlich Information zu ihren letztbekannten Orten, aufrechtzuerhalten, damit Anrufe wirkungsvoll zu ihnen geleitet werden können. Z. B. wird beim terrestrischen Kleinzonenfunksystem GSM Ortsinformation in einem Heimatortsregister (HLR = Home Location Register) gespeichert, das aktualisiert wird, wenn sich das zugehörige mobile Terminal von einer Zone in eine andere bewegt. Zusätzlich wird Ortsinformation in einem Gast-Ortsregister (VLR = Visitor Location Register) gespeichert, das jedem Mobilvermittlungszentrum (MSC = Mobile Switching Center) zugeordnet ist. Das VLR kopiert Teile der Information im HLR und ermöglicht es dem MSC, relevante Information zu erhalten, ohne das HLR zu kontaktieren.

Im mobilen Satellitenkommunikationssystem InmarsatTM werden Signale über geostationäre Satelliten weitergeleitet, die ein großes Überdeckungsgebiet, das als Ozeangebiet bezeichnet wird, aufweisen. Bisher war es erforderlich, daß ein rufender Teilnehmer wußte, in welchem Ozeangebiet ein angerufener Teilnehmer liegt. Der rufende Teilnehmer ruft abhängig davon, welches Ozeangebiet angerufen wird, eine andere Nummer an.

Da jedoch die durch ein Satellitenkommunikationssystem bediente Anzahl von Gebieten zunimmt, wird es für den anrufenden Teilnehmer schwieriger zu ermitteln, in welchem Gebiet der angerufene Teilnehmer liegt.

Das Dokument US-5,303,286 offenbart ein kombiniertes Satelliten- und terrestrisches Kleinzonen-Kommunikationssystem mit einer Datenbank von Gastbenutzern im Satellitendienstgebiet. Änderungen an dieser Datenbank werden an terrestrische Kleinzonenfunk-Benutzerdatenbanken und Satellitendatenbanken übertragen, damit diese anderen Datenbanken entsprechend aktualisiert werden können. Die Datenbank-Aktualisierungsinformation wird über ein paketvermitteltes Netzwerk an die terrestrischen Kleinzonenfunk-Datenbanken und über eine Satelliten-Aufwärtsverbindung an den Satellit übertragen.

Erfindungsgemäße Vorrichtungen zur Datenübertragung sind durch die Lehren der unabhängigen Ansprüche 1, 5, 9, 11, 17, 19, 25, 27, 31 und 33 gegeben, während jeweils zugehörige Verfahren durch die unabhängigen Ansprüche 3, 7, 10, 14, 18, 22, 26, 29, 32 bzw. 34 gegeben sind.

Gemäß der Erfindung sind eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Verbreiten von Daten zum Status von Benutzerterminals in einem mobilen Kommunikationssystem ausgehend von einem zentralen Register über mehrere Ortsregister geschaffen, wobei die Statusdaten über einen gemeinsamen Kanal vom zentralen Register an alle Ortsregister übertragen werden, und wobei von jedem Ortsregister zum zentralen Register Rückkanäle vorhanden sind, über die Fehlerkorrektur-Anforderungssignale gesendet werden können. Auf diese Weise kann Information, wie sie von allen Ortsregistern benötigt wird, wirkungsvoll übertragen werden, während alle Fehler überwunden werden, wie sie beim Empfangen des Rundrufs auftreten.

Vorzugsweise sind die Fehlerkorrektur-Anforderungssignale selektive Anforderungssignale, die Korrektur nur ausgewählter Abschnitte der übertragenen Information anfordern, die fehlerhaft empfangen wurden. Während dieses System von Natur aus viel komplizierter als andere Fehlerkorrektursysteme ist, wie das System go-back-N, ermöglicht es den höchsten Übertragungsdurchsatz bei einer vorgegebenen zulässigen Bitfehlerrate.

Vorzugsweise kann das zentrale Ortsregister für eine vorbestimmte Periode nach dem Übertragen korrekter Information die Wiederübertragung derselben Information vermeiden, um überflüssige Wiederholung zu vermeiden, wenn Anfragen für dieselbe Korrekturinformation von verschiedenen Ortsregistern zu verschiedenen Zeitpunkten empfangen werden.

Vorzugsweise wird die Information über Satellit übertragen.

Gemäß einer anderen Erscheinungsform der Erfindung sind ein Verfahren und eine Vorrichtung für Punkt-zu-Mehrpunkt-Kommunikation unter Verwendung von HDLC-Protokollen geschaffen, in denen ein Kontrollwortformat verwendet ist, das nicht dem Standard entspricht. Eine Übertragungsstation sendet nur die Rahmensendefolgezahl, während jede empfangene Station nur die Rahmenempfangsfolgezahl an die Übertragungsstation zurückliefert. Es ist für eine erweiterte Rahmenfolgenumerierung gesorgt, so daß zur Rahmenfolgenumerierung eine größere Anzahl von Bits verwendet wird, als sie in den HDLC-Protokollen definiert ist. Vorzugsweise werden elf Bits dazu verwendet, die Rahmenfolgezahl zu spezifizieren.

Gemäß einer anderen Erscheinungsform der Erfindung sind ein Verfahren und eine Vorrichtung für Punkt-zu-Mehrpunkt-Kommunikation geschaffen, bei denen jede empfangende Station periodisch nicht abgerufene Antworten an die Übertragungsstation sendet, um diese über jeden Fehler in den empfangenen Daten und über den letzten Rahmen zu informieren, wie er in einer unmittelbaren Folge empfangen wurde. Auf diese Weise können der Rückkanal oder die Rückkanäle wirkungsvoller verwendet werden.

Gemäß einer anderen Erscheinungsform der Erfindung ist ein Punkt-zu-Mehrpunkt-Kommunikationssystem geschaffen, in dem jede empfangende Station Wiederübertragungsanforderungen senden kann, die Daten betreffen, wie sie bereits durch die Übertragungsstation übertragen wurden. Bei Empfang einer Wiederübertragungsanforderung überträgt die Übertragungsstation nur die angeforderten Daten wieder, wenn sie sie nicht zuvor innerhalb einer vorbestimmten Zeitperiode übertragen hat.

Gemäß einer anderen Erscheinungsform der Erfindung ist ein Punkt-zu-Mehrpunkt-Kommunikationssystem unter Verwendung von HDLC-Protokollen geschaffen, bei dem eine untere Fenstervariable über eine Rahmenzahl hinaus nur dann aktualisiert wird, wenn alle empfangenden Stationen den Empfang dieser Rahmenzahl bestätigt haben.

Gemäß einer anderen Erscheinungsform der Erfindung sind ein Verfahren und eine Vorrichtung für Punkt-zu-Mehrpunkt-Kommunikationsvorgänge unter Verwendung eines HDLC-Protokolls geschaffen, wobei eine empfangende Station während einer Punkt-zu-Mehrpunkt-Kommunikation zu einer Gruppe empfangender Stationen

nen hinzugefügt werden kann. Die sendende Station sendet die aktuelle Übertragungsfolgerahmenzahl an die neue empfangende Station, und diese speichert diese Folgezahl als Startrahmenfolgezahl ab. Auf diese Weise können empfangende Stationen zu einer Punkt-zu-Mehrpunkt-Übertragung hinzugefügt werden, ohne die Rahmenfolgenumerierung empfangender Stationen zu beeinflussen, die bereits an der Übertragung teilnehmen.

Die obigen Punkt-zu-Mehrpunkt-Kommunikationssysteme werden in vorteilhafter Weise dazu verwendet, Benutzerstatusdaten von einer zentralen Benutzerdatenbank an örtliche Benutzerdatenbanken in einem mobilen Kommunikationssystem zu übertragen. Vorzugsweise wird die Information über Satellit von der sendenden Station an die empfangenden Stationen übertragen.

Nun werden spezielle Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

Fig. 1 ist ein schematisches Diagramm, das eine Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindung zwischen einem Netzwerk-Ortsregister und mehreren LES-Ortsregistern in einem Satellitenkommunikationssystem gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt;

Fig. 2 ist ein detaillierteres schematisches Diagramm des Netzwerk-Ortsregisters und der Kontrollstation in Fig. 1;

Fig. 3 ist ein detaillierteres schematisches Diagramm einer der LESs und des ihr zugeordneten Ortsregisters gemäß Fig. 1;

Fig. 4 ist ein Protokolldiagramm, das Kommunikation zwischen dem Netzwerk-Ortsregister und einem der LES-Ortsregister von Fig. 1 veranschaulicht;

Fig. 5 ist ein Diagramm zum Inhalt eines SREJ-Rahmens beim in Fig. 1 dargestellten Protokollaustausch; und

Fig. 6 ist ein Protokolldiagramm, das eine Verbindungsstrecke-Aufbauprozedur zwischen dem Netzwerk-Ortsregister und einem neuen LES-Ortsregister veranschaulicht.

Wie es in Fig. 1 dargestellt ist, ist eine Netzwerk-Kontrollstation (NCS) mit einem Netzwerk-Globalortsregister (GLR-N) 4 verbunden, das Information betreffend den aktuellen Ort mobiler Nutzer zeigt, die sich in das mobile Satellitenkommunikationssystem eingewählt haben. Die Netzwerk-Kontrollstation steht über einen Satellit 8 mit mehreren an Land befindlichen Erdestationen (LES = Land Earth Station) 6a, 6b, 6c in Verbindung. Der Satellit kann z. B. ein geostationärer Satellit Inmarsat-3 sein.

Jeder LES 6 ist ein entsprechendes LES-Globalortsregister (GLR-L) 10 zugeordnet. Jedes GLR-L 20 umfaßt eine Datenbank, die eine Kopie der im GLR-N 4 eingespeicherten Daten speichert.

Eine mobile Erdestation (MES) 12 liegt innerhalb des Überdeckungsgebiets des Satelliten 8. Wenn die MES 12 eingeschaltet wird, sendet sie ein Einwahlsignal, das vom Satellit 8 empfangen wird und zur NCS 2 weitergeleitet wird. Dann registriert die NCS 2 die Einwahlinformation im GLR-N 4, die die Identität der MES 12 und eine Zeitmarkierung umfaßt, die die Einwahlzeit registriert. Jedes GLR-L 10 hält eine Kopie der gesamten im GLR-N 4 abgespeicherten Einwahlinformation aufrecht. Alle Änderungen am Inhalt des GLR-N 4 werden an alle LESs 6 mitgeteilt, damit Anrufe, die über eine beliebige LES 6 an eine MES geleitet werden, über den Satellit 8 gesendet werden können, wenn sich die MES 12 im entsprechenden Ozeangebiet befindet, oder die an andere LESs (nicht dargestellt), die andere Ozeangebiete bedienen, abhängig von der Ortsinformation für diese MES, wie im GLR-L 10 abgespeichert, geleitet werden.

Ein Beispiel zur Anordnung des GLR-N 4 und der NCS 2 ist in Fig. 2 dargestellt. Eine NCS-Steuerung 32 ist mit einer Speichereinrichtung 36 zum Einspeichern der GLR-N-Datenbank verbunden. Die Speichereinrichtung kann ein Festplattenlaufwerk oder mehrere und/oder einen Direktzugriffsspeicher umfassen.

Die NCS-Steuerung 32 sendet Signale an einen HF-Modulator/Demodulator 38, der mit einer zum Satellit 8 gerichteten Antenne 40 verbunden ist, und sie empfängt Signale von diesem.

Die NCS-Steuerung 32 ist über eine Erdverbindungsstrecke 34 mit einem Netzwerk-Operationszentrum (NOC, nicht dargestellt) und mit NCS-Steuerungen anderer NCSs verbunden, von denen eine für jedes Ozeangebiet vorhanden ist.

So wird MES-Statusinformation von MESs im entsprechenden Ozeangebiet durch die NCS-Steuerung 32 vom HF-Modulator/Demodulator 38 empfangen, wenn sich MESs in die NCS 2 einwählen, und Statusinformation zu MESs von anderen Ozeangebieten wird über die Erdverbindungsstrecke 34 empfangen. Das NOC koordiniert Kanalzuordnung zwischen den Ozeangebieten.

Ein Beispiel zur Anordnung einer der LESs 6 und des ihr zugeordneten GLR-L 10 ist in Fig. 3 dargestellt. Ein mobiles Vermittlungszentrum (MSC = Mobile Switching Center) 42 ist mit einer Erdverbindungsstrecke 46 verbunden, die mit einem öffentlichen Fernsprechnetz (PSTN = Public Service Telephone Network) 47, einem Netzwerk für integrierte digitale Dienste (ISDN = Integrated Services Digital Network) oder einem anderen Netzwerk verbunden sein kann. Das MSC 42 ist auch über eine weitere Erdverbindungsstrecke mit anderen MSCs anderer LESs verbunden, damit Anrufe an andere LESs in entweder demselben oder einem anderen Ozeangebiet geleitet werden können.

Das MSC 42 leitet den korrekten Weg für einen Anruf vom PSTN 47 aus einer Speichereinrichtung 44 her, die die GLR-L-Datenbank speichert. Anrufe, wie sie an die entsprechende LES 6 geleitet werden, werden mit einer LES-Steuerung 48 verbunden, die über einen HF-Modulator/Demodulator 50, eine Antenne 52 und den Satellit 8 mit der gerufenen MES kommuniziert.

Damit diese Wegfindung wirkungsvoll arbeitet, sollte der Inhalt jedes GLR-L 10 genau und aktuell sein, weswegen Änderungen des Inhalts des GLR-N 4 im wesentlichen fehlerfrei an jedes GLR-L 10 mitgeteilt werden sollten. Nun werden Protokolle beschrieben, durch die dies erzielt wird.

Kanaltypen

Zur Mitteilung von MES-Information von der NCS 2 an jede LES 6 wird ein Rundrufkanal verwendet. Der

Rundfunkkanal kann im Zeitmultiplex mit anderen Kanälen betrieben werden. Daten werden in einem HDLC-Format, das im allgemeinen den ISO-Standards ISO/IEC 3309, ISO/IEC 4335 und ISO/IEC 7809 genügt, übertragen. Innerhalb des Standards ISO/IEC 7809 sind die Optionen 3 (Einzelrahmen-Wiederübertragung), 4 (unnummerierte Information) und 8 (nur Befehl-I-Rahmen) verwendet. Die NCS 2 wirkt als Hauptstation, während die LESs 6 als Unterstationen wirken.

In der Übertragungsverbindung werden die HDLC-Rahmen nicht den TDM-Schlitten, sondern sie werden als kontinuierliche Bitleitung zusammenhängend in die TDM-Schlitzte gepackt.

HDLC-Rahmen, die Meldungen von jeder der LESs 6 an die NCS 2 enthalten, belegen einen entsprechenden Schlitz eines TDMA-Rahmens eines Rückkanals, so daß jeder LES 6 ein individueller Schlitz zugeordnet ist.

HDLC-Meldungen

Vom GLR-N 4 werden sowohl Daten als auch Befehle übertragen, jedoch werden von jedem GLR-L 10 nur Antworten übertragen, und in der Rückwärtsrichtung wird keine MES-Information gesendet.

I(Informations)-Rahmen, wie sie vom GLR-N 4 übertragen werden, enthalten ein Kontrollfeld von 16 Bits sowie ein Informationsfeld mit elf Oktetts.

Wie im Standard ISO/IEC 7809, Option 10 (erweiterte Folgenumerierung) definiert, hat das Kontrollfeld des Informationsrahmens das in der nachfolgenden Tabelle 1 angegebene Format.

Tabelle 1

Standardmäßiges Kontrollfeldformat für Informationsrahmen

Bits	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Inhalt	0	N(S)							P/F	N(R)						

Die Variable N(S) ist die Seriennummer des übertragenen Informationsrahmens, und die Variable N(R) ist die Seriennummer des nächsten Rahmens, wie er in der Folge erwarteterweise von der Übertragungsstation empfangen wird. So bleibt, wenn ein Rahmen mit N(S) = 3 von einer Station nach einem Rahmen mit N(S) = 1 empfangen wird, wobei aber noch kein Rahmen mit N(S) = 2 empfangen wurde, N(R) für die durch diese Station übertragenen Rahmen auf 2, bis der Rahmen mit N(S) = 2 empfangen wurde, in welchem Fall N(R) auf 4 aktualisiert wird. In jeder Station ist eine Sendezustandsvariable V(S) gespeichert, die der Folgenummer des nächsten zu übertragenden Rahmens entspricht, und es ist eine Empfangszustandsvariable V(R) gespeichert, die den aktuellen Wert von N(R) bestimmt.

Im obigen Standardrahmen-Numerierungssystem sind sieben Bits vorhanden, um N(S) und N(R) zu repräsentieren, weswegen die Rahmenzahlen Modulo 128 sind. Für jede Station ist eine Fenstergröße K definiert. Eine übertragende Station beendet die Übertragung neuer Rahmen, wenn die aktuelle Sendezustandsvariable V(S) um mehr als K größer als N(R) des zuletzt empfangenen Rahmens ist. Daher definiert K die Maximalanzahl unbestätigter Rahmen, die gesendet werden können. Beim standardmäßigen 7-Bit-Numerierungssystem ist der Maximalwert für K 63 (Hälfte der maximalen Rahmenzahl), um eine Konfusion durch den Empfang eines neuen Rahmens mit dem Empfang eines wiederübertragenen Rahmens aus einem vorigen Modulo-128-Zyklus zu vermeiden.

Das HDLC-Rahmennumerierungssystem ist speziell an das System gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung angepaßt. Das GLR-N 4 speichert eine Bestätigungszustandsvariable V(A)_x ein, die dem letzten Rahmen entspricht, wie er von jedem GLR-L 10_x bestätigt wurde. Zum Beispiel gilt:

$$V(A)_x = N(R)_x - 1,$$

wobei N(R)_x der letzte vom GLR-L 10_x empfangene Wert N(R) ist. Das GLR-N 4 speichert auch die niedrigste Bestätigungszustandsvariable V(A) ein, wie sie der niedrigsten Bestätigungszustandsvariablen V(A)_x eines beliebigen GLR-L 10_x entspricht, das eine Übertragungsstrecke zum GLR-N 4 errichtet hat, d. h., es gilt

$$V(A) = \min(V(A)_x).$$

Das GLR-N 4 speichert eine Sendezustandsvariable V(S), die die Folgenummer des als nächstes zu sendenden Rahmens definiert. Durch die Variablen V(S), V(A) und K, die Fenstergröße, ist ein Sendefenster dergestalt definiert, daß neue I-Rahmen nur dann gesendet werden, wenn folgendes gilt:

$$V(S) \leq V(A) + K.$$

Das GLR-N 4 ist daher hinsichtlich der Anzahl neuer I-Rahmen, die gesendet werden können, durch das Funktionsvermögen der Verbindungsstrecke schlechtester Qualität zu irgendeinem der GLR-L 10 begrenzt.

Daher wird jedes GLR-L 10 abgetrennt, wenn das GLR-N 4 innerhalb einer vorbestimmten Periode keinen Rahmen von ihm empfängt. Die Abtrennung erfolgt dadurch, daß das GLR-N 4 einen DISC-Befehl aussendet, der an das relevante GLR-L 10 adressiert ist. Wenn eine maximale Fenstergröße von 63 verwendet wird und eine typische I-Rahmen-Übertragungsrate von 11 pro Sekunde angenommen ist, ist das maximale Fenster nach 28 Sekunden erschöpft. So wird ein beliebiges GLR-L 10 abgetrennt, wenn es innerhalb einer Periode von 28 Sekunden keine Bestätigung liefert. Dies würde zu einer unannehmbar hohen Trennungsrate führen.

Um dieses Problem zu überwinden, hat der I-Rahmen, wie er vom GLR-N 4 an jedes GLR-L 10 im Übertragungskanal gesendet wird, das Format, das in der folgenden Tabelle 2 angegeben ist.

Tabelle 2

Kontrollfeldformat für Informationsrahmen

Bits	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
Inhalt	0	FREI				N(S)										

Die Variable N(S) ist die Seriennummer des Informationsrahmens. Die Variable N(R) ist weggelassen, da von keinem GLR-L 10 Information an das GLR-N 4 gesendet wird und es daher nicht erforderlich ist, daß irgendein GLR-N 4 die Variable N(R) überträgt. Die Sendefolgezahl N(S) ist durch 11 Bits repräsentiert, was eine maximale Fenstergröße von 1023 ergibt. Daher wird bei einer Übertragungsrate von 11 I-Rahmen pro Sekunde die maximale Fenstergröße innerhalb von 46,5 Sekunden aufgebraucht. Dies schafft ausreichend Zeit dafür, im Fall eines Fehlschlags eine Verbindungsstrecke zu irgendeinem GLR-L 10 wiederzuerrichten.

Die I-Rahmeninformation enthält einen MES-Identitätscode, der eine spezielle MES identifiziert, sowie Orts- und Statusinformation für diese MES.

Das Format des Kontrollfelds in RR-Rahmen, wie sie durch ein beliebiges GLR-L 10 übertragen werden, ist in der nachfolgenden Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3

Kontrollfeldformat für RR-Rahmen

Bits	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
Inhalt	1	0	0	0	F	N(R)										

Aus dem Kontrollfeld ist N(S) weggelassen, da von einem GLR-L 10 keine Daten gesendet werden. Statt dessen ist eine 11-Bit-Empfangsfolgezahl N(R) verwendet. Dies ermöglicht eine maximale Fenstergröße von 1023, wie oben beschrieben. Die Bedeutung des Endbits F wird im nächsten Abschnitt erörtert.

Selektive Anforderung

Eine Vorwärtsübertragungsstrecke reagiert auf Störsignale sowohl in der Aufwärtsverbindung von der NCS 2 vom Satellit 8 als auch in jeder Abwärtsverbindung vom Satellit 8 zu jeder LES 6. Störsignale in Aufwärtsrichtung beeinflussen die Qualität aller Abwärtsverbindungen in gleicher Weise, wohingegen Störsignale in einer Abwärtsverbindung nur diese jeweilige Abwärtsverbindung beeinflussen. Daher sind einige Übertragungsfehler allen LESs 6 gemeinsamen, während einige speziell für eine oder mehrere LESs 6 gelten. Es wird ein Fehlerkorrekturprotokoll verwendet, das den Durchsatz im Rundruf für eine vorgegebene Bitfehlerrate unter diesen Bedingungen maximiert.

Fig. 4 zeigt einen Protokollaustausch zwischen dem GLR-N 4 und einem der GLR-L 10. Das GLR-N 4 sendet eine Reihe von Informationsrahmen I über den Rundrufkanal an dieses GLR-L 10. Das GLR-L 10 antwortet periodisch mit einem Antwortsignal R₀, das ein Empfangsbereitschafts (RR = Receive Ready)-Rahmen oder ein Rahmen für selektive Anforderung (SREJ = Selective Request) sein kann. Der RR-Rahmen zeigt an, daß keine Wiederübertragung von Rahmen erforderlich ist, während ein SREJ-Rahmen spezifiziert, welche Informationsrahmen wiederholt werden sollten.

Das GLR-N 4 sendet in periodischer Weise einen RR- oder I-Rahmen, wobei das Abrufbit P gesetzt ist, wie in Fig. 4 in Fettdruck dargestellt. Das GLR-L 10 antwortet mit einem Rahmen R₁, der entweder ein RR- oder SREJ-Rahmen ist, wobei das Endbit F gesetzt ist. Der Abruf durch das GLR-N 4 ist zusätzlich zur nicht-abgerufenen Antwort R₀ durch das GLR-L 10 geschaffen. Dies ermöglicht es, daß sich das System von einem Fehler

durch das GLR-N 4 erhält, um periodisch nichtabgerufene SREJ-Rahmen von einem beliebigen GLR-L 10 zu empfangen, und von einem Fehlschlag durch das GLR-L 10, um wiederübertragene I-Rahmen zu empfangen.

Der Inhalt des Informationsfelds eines SREJ-Rahmens vom GLR-L 10 an das GLR-N 4 ist in Fig. 5 dargestellt.

Das Informationsfeld ist 48 Bits lang und kann bis zu vier Empfangsfolgezahlen $N(R)$ enthalten. Die erste Zahl $N(R)$ liegt im Kontrollfeld, während die restlichen drei Zahlen $N(R)$ im Informationsfeld liegen. Jede Empfangsfolgezahl $N(R)$ kennzeichnet die Nummer eines Rahmens, der noch nicht empfangen wurde. Das Gültigkeitsbit V zeigt an, ob die folgende Zahl $N(R)$ gültig ist, so daß weniger als vier Rahmen indiziert werden können, wobei das Gültigkeitsbit 4 für nicht verwendete $N(R)$ -Felder auf null gesetzt wird.

Wenn das GLR-L 10 die Wiederübertragung von mehr als vier Rahmen benötigt, werden die aktuellen vier Rahmen mit den niedrigsten Nummern, die noch nicht korrekt empfangen wurden, angefordert.

Da die Anzahl der in einem SREJ-Rahmen verfügbaren Bits durch die TDMA-Schlitzlänge beschränkt ist, besteht ein Kompromiß zwischen der Anzahl von Bits, die zum Repräsentieren von Rahmenfolgezahlen $N(S)$ und $N(R)$ verwendet werden, und der Anzahl von Empfangsfolgezahlen $N(R)$, die in den SREJ-Rahmen eingesetzt werden können. Wenn die Anzahl der Bits erhöht wird, die zum Repräsentieren der Rahmenzahlen verwendet werden, ist die maximale Fenstergröße erhöht, jedoch ist die Anzahl von Rahmen verringert, die in einem SREJ-Rahmen angefordert werden können. Eine 11-Bit-Folgezahl sorgt für ein Gleichgewicht, das an die Störsignalcharakteristik des in Fig. 1 dargestellten Systems angepaßt ist.

Wiederübertragung

Nach dem Empfang eines SREJ-Rahmens ermittelt das GLR-N 4, ob jeder der angeforderten Rahmen innerhalb einer vorbestimmten vorangehenden Periode $T3$ bereits für Wiederübertragung auf den Plan gesetzt wurde. Wenn der Rahmen innerhalb dieser vorangehenden Periode noch nicht für Wiederübertragung auf den Plan gesetzt wurde, wird dieser Rahmen für Wiederübertragung auf den Plan gesetzt und durch das GLR-N 4 ordnungsgemäß wiederübertragen, nachdem alle anderen Rahmen mit höherer Priorität übertragen wurden.

Wenn die Rahmennummer eines zur Wiederübertragung angeforderten Rahmens nicht im aktuellen Sendefenster ($V(A)$ bis $V(A) + K$) liegt, wird die Anforderung nicht berücksichtigt.

Da einige der Informationsrahmen I wahrscheinlich von mehr als einem GLR-L 10 inkorrekt empfangen werden, können von verschiedenen GLR-L 10 mehrere Wiederübertragungsanforderungen für dieselben Informationsrahmen zu verschiedenen Zeitpunkten aufgrund fehlender Synchronisation zwischen den verschiedenen GLR-L 10 bestehen. Die Periode $T3$ ist so eingestellt, daß mehrere Anforderungen für Wiederübertragung für denselben Rahmen alle innerhalb der Periode $T3$ empfangen werden. Auf diese Weise werden überflüssige wiederholte Wiederübertragungen vermieden.

Alternativ speichert das GLR-N 4 die Folgezahlen aller angeforderten Rahmen innerhalb der Periode $T3$ ein, und am Ende der Periode setzt es alle angeforderten Rahmen zur Wiederübertragung auf den Plan. Alle angeforderten Rahmen werden auf während der Periode $T3$ empfangene Anforderungen hin nur ein Mal übertragen, unabhängig davon, wie häufig sie angefordert wurden.

Wiederherstellung einer Übertragungsstrecke

Wenn ein neues GLR-L 10 in Dienst tritt oder wenn sich ein vorhandenes GLR-L 10 nach einer Trennung durch einen Kommunikationsfehlschlag oder einen Systemzusammenbruch erholt hat, ist es erforderlich, zwischen diesem GLR-L 10 und dem GLR-N 4 wieder eine Datenübertragungsstrecke aufzubauen. Im Standard-HDLC-Protokoll werden die Sende- und Empfangszustandsvariablen $V(S)$ und $V(R)$ für jede Station auf Null gesetzt, wenn eine Datenübertragungsstrecke aufgebaut wird. Jedoch würde dies bei einem Punkt-zu-Mehrpunkt-System, wie es in Fig. 1 dargestellt ist, erfordern, daß auch alle anderen GLR-L 10 hinsichtlich ihrer Zustandsvariablen VR rückgesetzt werden.

Beim aktuellen System wird ein alternatives Protokoll dazu verwendet, ein GLR-L 10 mit dem GLR-N 4 zu verbinden oder wiederzuverbinden, wie in Fig. 6 dargestellt. Das GLR-N 4 sendet Informationsrahmen I oder Empfangsbereitschaftsrahmen RR im Rundruf an alle GLR-L 10 (Schritt 16). Jedes GLR-L 10 initiiert den Aufbau einer Datenübertragungsstrecke (Schritt 18) und sendet einen unnummerierten Informations(UI = Unnumbered Information)-Rahmen, der anzeigt, daß eine Datenübertragungsstrecke angefordert ist (Schritt 20).

Wenn das GLR-N 4 die Datenübertragungsstrecke-Anforderung 20 empfängt, gibt es seine aktuelle Sendezustandsvariable $V(S)$ in einen unnummerierten Informations(UI)-Rahmen aus, der in einem Schritt 24 als Datenübertragungsstrecke-Antwort übertragen wird. In einem Schritt 26 empfängt das GLR-L 10 die Datenübertragungsstrecke-Antwort und sendet ihre Empfangszustandsvariable $V(R)$ als aktuelle Sendezustandsvariable $V(S)$, wie sie mit der Datenübertragungsstrecke-Antwort 24 empfangen wurde. In einem Schritt 28 sendet das GLR-L 10 ein unnummeriertes Bestätigungs(UA = Unnumbered Acknowledge)-Signal, das vom GLR-N 4 in einem Schritt 30 empfangen wird; dann ist der Aufbau der Übertragungsstrecke beendet. Danach speichert das GLR-N 4 eine Bestätigungszustandsvariable $V(A)x$ für diese GLR-L 10 ein.

Bei jedem Übertragungsvorgang setzt die sendende Station einen Timer. Wenn eine erwartete Antwort nicht empfangen wird, sendet die sendende Station das Signal nach einer Periode $T1$ wieder, jedoch beendet sie den Ablauf, wenn nach $N2$ Wiederholungen des Signals keine Antwort empfangen wurde.

Ausführungsbeispiele der Erfindung verwenden ein Punkt-zu-Mehrpunkt-Übertragungssystem zum Übertragen von Information betreffend den Status von Benutzerterminals in einem mobilen Satellitensystem. Jedoch ist es leicht ersichtlich, daß Gesichtspunkte der Erfindung auf beliebige andere mobile Kommunikationssysteme angewandt werden können, unabhängig davon, ob die Satelliten- oder terrestrische Kleinzellen-Übertragungsstrecken werden, bei denen es erforderlich ist, mehrere Kopien einer Datenbank zu Benutzerstatuszuständen zu

aktualisieren, wie beim GSM-System.

Ferner schaffen Ausführungsbeispiele der Erfindung vorteilhafte Protokolle zum Realisieren eines Punkt-zu-Mehrpunkt-Übertragungssystems. Gesichtspunkte der Erfindung können daher in anderem Zusammenhang als bei der Übertragung von Statusinformation für mobile Benutzer angewandt werden, und sie können auf viele andere Typen von Punkt-zu-Mehrpunkt-Übertragungssystemen angewandt werden, insbesondere bei drahtlosen Übertragungssystemen, die Störsignalen unterliegen.

Es ist zu beachten, daß Bezugnahmen auf mobile Benutzerterminals drahtlose Terminals umfassen, die nicht tatsächlich beweglich sind, da sie zeitweilig oder dauerhaft in unbeweglichen Installationen angebracht sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Übertragen von Daten betreffend den Status von Benutzerterminals in einem mobilen Kommunikationssystem von einer zentralen Station (2, 4) mit einer Datenbank zum Einspeichern der Daten an mehrere örtliche Stationen (6, 10) mit jeweils einer örtlichen Datenbank zum Einspeichern der Daten, gekennzeichnet durch
 - eine Einrichtung zum Übertragen der Daten im Rundruf in einem gemeinsamen Kanal, der von jeder der örtlichen Stationen empfangbar ist;
 - eine Einrichtung zum Empfangen von Fehlerkorrektur-Anforderungssignalen von jeder der örtlichen Stationen; und
 - eine Einrichtung zum Senden von Fehlerkorrektursignalen an jede der örtlichen Stationen auf die Fehlerkorrektur-Anforderungssignale hin.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten in mehreren Rahmen im Rundruf gesendet werden, wobei die Fehlerkorrektur-Anforderungssignale ausgewählte Rahmen kennzeichnen, und daß die Einrichtung zum Senden von Fehlerkorrekturdaten auf die Fehlerkorrektur-Anforderungssignale reagiert, indem sie die ausgewählten Rahmen erneut überträgt.
3. Verfahren zum Übertragen von Daten betreffend den Status von Benutzerterminals in einem mobilen Kommunikationssystem von einer zentralen Station (2, 4) mit einer Datenbank zum Einspeichern der Daten an mehrere örtliche Stationen (6, 10) mit jeweils einer örtlichen Datenbank zum Einspeichern der Daten, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
 - Senden der Daten im Rundruf in einem gemeinsamen Kanal, der durch jede der örtlichen Stationen empfangbar ist;
 - Empfangen von Fehlerkorrektur-Anforderungssignalen von jeder der örtlichen Stationen; und
 - Senden von Fehlerkorrektursignalen an jede der örtlichen Stationen auf die Fehlerkorrektur-Anforderungssignale hin.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten in mehreren Rahmen im Rundruf übertragen werden, die Fehlerkorrektur-Anforderungssignale ausgewählte dieser Rahmen kennzeichnen und der Schritt des Sendens von Fehlerkorrektursignalen das erneute Übertragen der ausgewählten Rahmen umfaßt.
5. Vorrichtung zum Übertragen von Daten an mehrere Datenempfangsstationen, gekennzeichnet durch:
 - eine Einrichtung zum Übertragen der Daten in einem gemeinsamen Kanal, der von jeder der Empfangsstationen empfangbar ist, in einem Format, das mehrere Rahmen umfaßt;
 - eine Einrichtung zum Empfangen von Fehlerkorrektur-Anforderungssignalen, die ausgewählte der Rahmen kennzeichnen, von jeder der empfangenden Station; und
 - eine Einrichtung zum Wiederübertragen der ausgewählten Rahmen an jede der empfangenden Stationen auf die Fehlerkorrektur-Anforderungssignale hin, wobei diese Einrichtung dann in Funktion tritt, wenn Fehlerkorrektur-Anforderungssignale, die denselben ausgewählten Rahmen kennzeichnen, innerhalb einer vorbestimmten Periode mehrfach empfangen werden, um diesen jeweils ausgewählten Rahmen weniger oft erneut zu übertragen, als es der Anzahl der empfangenen Fehlerkorrektur-Anforderungssignale entspricht.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Wiederübertragen so betreibbar ist, daß sie jeden ausgewählten Rahmen nur dann wiederüberträgt, wenn dieser ausgewählte Rahmen nicht zuvor innerhalb der vorbestimmten Periode übertragen wurde.
7. Verfahren zum Übertragen von Daten an mehrere Datenempfangsstationen, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
 - Übertragen der Daten in einem gemeinsamen Kanal, der von jeder der empfangenden Stationen empfangbar ist, in einem Format, das mehrere Rahmen umfaßt;
 - Empfangen von Fehlerkorrektur-Anforderungssignalen, die ausgewählte der Rahmen von einer oder mehreren empfangenden Stationen kennzeichnen; und
 - Wiederübertragen der ausgewählten Rahmen an die empfangenden Stationen;
 - wobei dann, wenn Fehlerkorrektur-Anforderungssignale, die denselben ausgewählten Rahmen kennzeichnen, innerhalb einer vorbestimmten Periode mehrfach empfangen werden, der Schritt des Wiederübertragens der ausgewählten Rahmen das Wiederübertragen dieses einen ausgewählten Rahmens mit einer Anzahl umfaßt, die kleiner als die Anzahl der empfangenen Fehlerkorrektur-Anforderungssignale ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Wiederübertragungsschritt die Wiederübertragung jedes ausgewählten Rahmens nur dann, wenn dieser ausgewählte Rahmen nicht zuvor innerhalb der vorbestimmten Zeitperiode übertragen wurde, umfaßt.
9. Vorrichtung zum Übertragen von Daten an mehrere Datenempfangsstationen, gekennzeichnet durch:

- eine Einrichtung zum Übertragen der Daten in einem gemeinsamen Kanal, der von jeder der empfangenden Stationen empfangbar ist, in einem Format mit mehreren Rahmen;
- eine Einrichtung zum Empfangen von Fehlerkorrektur-Anforderungssignalen, die ausgewählte der Rahmen von jeder der empfangenden Stationen kennzeichnen;
- eine Einrichtung zum Übertragen der ausgewählten Rahmen an jede der empfangenden Stationen auf die Fehlerkorrektur-Anforderungssignale hin; und
- eine Einrichtung zum Empfangen von Bestätigungssignalen von jeder der empfangenden Stationen, die den frühesten der Rahmen kennzeichnen, der von dieser Station nicht empfangen wurde;
- wobei die Übertragungseinrichtung so betreibbar ist, daß sie einen neuen Rahmen, der zuvor nicht im Rundruf übertragen wurde, nur dann im Rundruf überträgt, wenn die Ablaufreihenfolge des neuen Rahmens niedriger als eine vorbestimmte Zahl ist, die größer als der früheste der Rahmen ist, der noch durch keine der empfangenden Stationen empfangen wurde.

10. Verfahren zum Übertragen von Daten an mehrere Datenempfangsstationen, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Übertragen der Daten in einem gemeinsamen Kanal, der von jeder der empfangenden Stationen empfangbar ist, in einem mehrere Rahmen umfassenden Format;
- Empfangen von Fehlerkorrektur-Anforderungssignalen, die ausgewählte der Rahmen von einer der empfangenden Stationen oder mehreren kennzeichnen;
- Wiederübertragen der ausgewählten Rahmen an die empfangenden Stationen; und
- Empfangen von Bestätigungssignalen von jeder der örtlichen Station, die den frühesten in der Reihenfolge der Rahmen kennzeichnen, der von dieser örtlichen Station noch nicht empfangen wurde;
- wobei ein neuer Rahmen, der noch nicht zuvor im Rundruf übertragen wurde, nur dann im Rundruf übertragen wird, wenn die Ablauffolge des neuen Rahmens kleiner als eine vorbestimmte Zahl ist, die größer als die des frühesten der Rahmen ist, der noch von keiner der örtlichen Stationen empfangen wurde.

11. Vorrichtung zum Übertragen von Daten an mehrere Datenempfangsstationen, gekennzeichnet durch:

- eine Einrichtung zum Übertragen der Daten in einem gemeinsamen Kanal, der von jeder der empfangenden Stationen empfangbar ist, in einem Format mit mehreren Rahmen;
- eine Einrichtung zum Empfangen von Fehlerkorrektur-Anforderungssignalen, die ausgewählte der Rahmen von jeder der empfangenden Stationen kennzeichnen; und
- eine Einrichtung zum Übertragen der ausgewählten Rahmen an jede der empfangenden Stationen auf die Fehlerkorrektur-Anforderungssignale hin;
- wobei die Rahmen in einem Format im Rundruf übertragen werden, das Rahmenfolgeinformation umfaßt, die die Folgenummer jedes Rahmens kennzeichnet, das jedoch keine Empfangszustandsinformation umfaßt, die die Folgenummer beliebiger Rahmen kennzeichnet, wie sie von einer beliebigen der empfangenden Stationen empfangen wurde.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Rahmen in einem Format im Rundruf übertragen werden, das dem Standard ISO/IEC 7809, Option 10 genügt, mit der Ausnahme, daß einige oder alle der Empfangszustandsvariablen-Felder, wie in diesem Standard definiert, durch das Sendezustandsvariable-Feld belegt sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Sendezustands-Variable-Feld eine Länge von 11 Bits hat.

14. Verfahren zum Übertragen von Daten an mehrere Datenempfangsstationen, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Übertragen der Daten in einem gemeinsamen Kanal, der von jeder der empfangenden Stationen empfangbar ist, in einem mehrere Rahmen umfassenden Format;
- Empfangen von Fehlerkorrektur-Anforderungssignalen, die ausgewählte der Rahmen von einer der empfangenden Stationen oder mehreren kennzeichnen; und
- Wiederübertragen der ausgewählten Rahmen an die empfangenden Stationen;
- wobei die Rahmen mit einem Format übertragen werden, das Rahmenfolgeinformation umfaßt, die die Folgenummer jedes Rahmens kennzeichnet, das jedoch keine Empfangszustandsinformation umfaßt, die die Folgenummer irgendwelcher Rahmen kennzeichnet, die von irgendeiner der örtlichen Stationen empfangen wurden.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Rahmen in einem Format im Rundruf übertragen werden, das dem Standard ISO/IEC 7809, Option 10 genügt, mit der Ausnahme, daß einige oder alle der Empfangszustandsvariablen-Felder, wie in diesem Standard definiert, durch das Sendezustandsvariable-Feld belegt sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Sendezustandsvariable-Feld eine Länge von 11 Bits hat.

17. Vorrichtung zum Übertragen von Daten an mehrere Datenempfangsstationen, gekennzeichnet durch:

- eine Einrichtung zum Übertragen der Daten in einem gemeinsamen Kanal, der von jeder der empfangenden Stationen empfangbar ist, in einem Format mit mehreren Rahmen;
- eine Einrichtung zum Empfangen von Fehlerkorrektur-Anforderungssignalen, die ausgewählte der Rahmen von jeder der empfangenden Stationen kennzeichnen;
- eine Einrichtung zum Übertragen der ausgewählten Rahmen an jede der empfangenden Stationen auf die Fehlerkorrektur-Anforderungssignale hin;
- eine Einrichtung zum Empfangen eines Übertragungsstrecke-Anforderungssignals von einer zusätzlichen empfangenden Station; und

- eine Einrichtung zum Übertragen von Information, die die Folgenummer des zuletzt übertragenen Rahmens kennzeichnet, an die zusätzliche empfangende Station an das Übertragungsstrecke-Anforderungssignal hin.
- 18. Verfahren zum Übertragen von Daten an mehrere Datenempfangsstationen, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
 - Übertragen der Daten in einem gemeinsamen Kanal, der von jeder der empfangenden Stationen empfangbar ist, in einem mehrere Rahmen umfassenden Format;
 - Empfangen von Fehlerkorrektur-Anforderungssignalen, die ausgewählte der Rahmen von einer der empfangenden Stationen oder mehreren kennzeichnen;
 - Wiederübertragen der ausgewählten Rahmen an die empfangenden Stationen;
 - Empfangen eines Übertragungsstrecke-Anforderungssignals von einer zusätzlichen empfangenden Station; und
 - Übertragen von Information, die die Folgenummer des zuletzt übertragenen Rahmens kennzeichnet, daraufhin an die zusätzliche empfangende Station.
- 19. Vorrichtung zum Empfangen von Daten von einer Rundrufstation, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Empfangen der Daten sowie eine Einrichtung zum Übertragen eines Fehlerstatussignals, das anzeigt, ob von der zentralen Station Fehlerkorrekturinformation erforderlich ist, an die Rundrufstation zu vorbestimmten Intervallen.
- 20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendeeinrichtung zusätzlich auf ein Abrufsignal von der zentralen Station antwortet, um das Fehlerstatussignal zu übertragen.
- 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten in mehreren Rahmen im Rundruf übertragen werden, wobei das Fehlerstatussignal entweder ein Fehlerkorrektur-Anforderungssignal, das ausgewählte der Rahmen, die nicht korrekt empfangen wurden, kennzeichnet, oder ein Signal umfaßt, das anzeigt, daß keine Fehlerkorrektur erforderlich ist.
- 22. Verfahren zum Empfangen von Daten von einer Rundrufstation, gekennzeichnet durch das Empfangen der Daten und das Senden eines Fehlerstatussignals, das anzeigt, ob von der zentralen Station Fehlerkorrekturinformation erforderlich ist, an die Rundrufstation zu vorbestimmten Intervallen.
- 23. Verfahren nach Anspruch 22, gekennzeichnet durch das zusätzliche Übertragen des Fehlerstatussignals auf ein Abrufsignal von der Rundrufstation hin.
- 24. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten in mehreren Rahmen im Rundruf übertragen werden, wobei das Fehlerstatussignal entweder ein Fehlerkorrektur-Anforderungssignal, das ausgewählte der Rahmen, die nicht korrekt empfangen wurden, kennzeichnet, oder ein Signal umfaßt, das anzeigt, daß keine Fehlerkorrektur erforderlich ist.
- 25. Verfahren zum Empfangen von Daten von einer Rundrufstation, gekennzeichnet durch:
 - eine Einrichtung zum Senden eines Übertragungsstrecke-Anforderungssignals an die Rundrufstation;
 - eine Einrichtung zum Empfangen von Information, die eine aktuelle Rundruffolgezahl kennzeichnet, an die Rundrufstation; und
 - eine Einrichtung zum Empfangen der Daten in einem Format, das eine Folge von Rahmen umfaßt.
- 26. Verfahren zum Empfangen von Daten von einer Rundrufstation, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:
 - Senden eines Übertragungsstrecke-Anforderungssignals an die Rundrufstation;
 - Empfangen von Information, die die aktuelle Rahmennummer der Daten kennzeichnet, von der Rundrufstation; und
 - Empfangen der Daten in einem Format, das eine Folge von Rahmen umfaßt.
- 27. Vorrichtung zum Empfangen von Daten von einer Rundrufstation, gekennzeichnet durch:
 - eine Einrichtung zum Empfangen der Daten in einem Format, das eine Folge von Rahmen umfaßt; und
 - eine Einrichtung zum Übertragen von Daten an die Rundrufstation in einem Format, das Empfangsstatusinformation umfaßt, das die Folgezahl des letzten in der Folge der empfangenen Daten kennzeichnet, das jedoch keine Sendezustandsinformation umfaßt, die die Folge beliebiger an die Rundrufstation gesendeter Rahmen kennzeichnen würde.
- 28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Rahmen in einem Format im Rundruf übertragen werden, das dem Standard ISO/IEC 7809, Option 10 genügt, mit der Ausnahme, daß einige oder alle der Sendezustandsvariablen-Felder, wie in diesem Standard definiert, durch das Empfangszustandsvariable-Feld belegt sind.
- 29. Verfahren zum Empfangen von Daten von einer Rundrufstation, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
 - Empfangen der Daten in einem Format, das eine Folge von Rahmen umfaßt; und
 - Senden von Daten an die Rundrufstation in einem Format, das Empfangsstatusinformation umfaßt, das die Folgezahl des letzten in der Folge der empfangenen Daten kennzeichnet, das jedoch keine Sendezustandsinformation umfaßt, die die Folge beliebiger an die Rundrufstation gesendeter Rahmen kennzeichnen würde.
- 30. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Rahmen in einem Format im Rundruf übertragen werden, das dem Standard ISO/IEC 7809, Option 10 genügt, mit der Ausnahme, daß einige oder alle der Sendezustandsvariablen-Felder, wie in diesem Standard definiert, durch das Empfangszustandsvariable-Feld belegt sind.
- 31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 17, 19, 20, 21, 25, 27 und 28, dadurch

gekennzeichnet, daß die Daten über Satellit im Rundruf übertragen werden.

32. Verfahren nach einem der Ansprüche 3, 4, 7, 8, 10, 14, 15, 16, 18, 22, 23, 24, 29 und 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten über Satellit im Rundruf übertragen werden.

5 33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5, 6, 9, 11, 12, 13, 17, 19, 20, 21, 25, 27 und 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten den Status von Benutzerterminals in einem mobilen Kommunikationssystem betreffen und jeder der Empfangsstationen eine Datenbank zum Einspeichern der Daten zugeordnet ist.

10 34. Verfahren nach einem der Ansprüche 7, 8, 10, 14, 15, 16, 18, 22, 23, 24, 29 und 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten den Status von Benutzerterminals in einem mobilen Kommunikationssystem betreffen und jeder der Empfangsstationen eine Datenbank zum Einspeichern der Daten zugeordnet ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

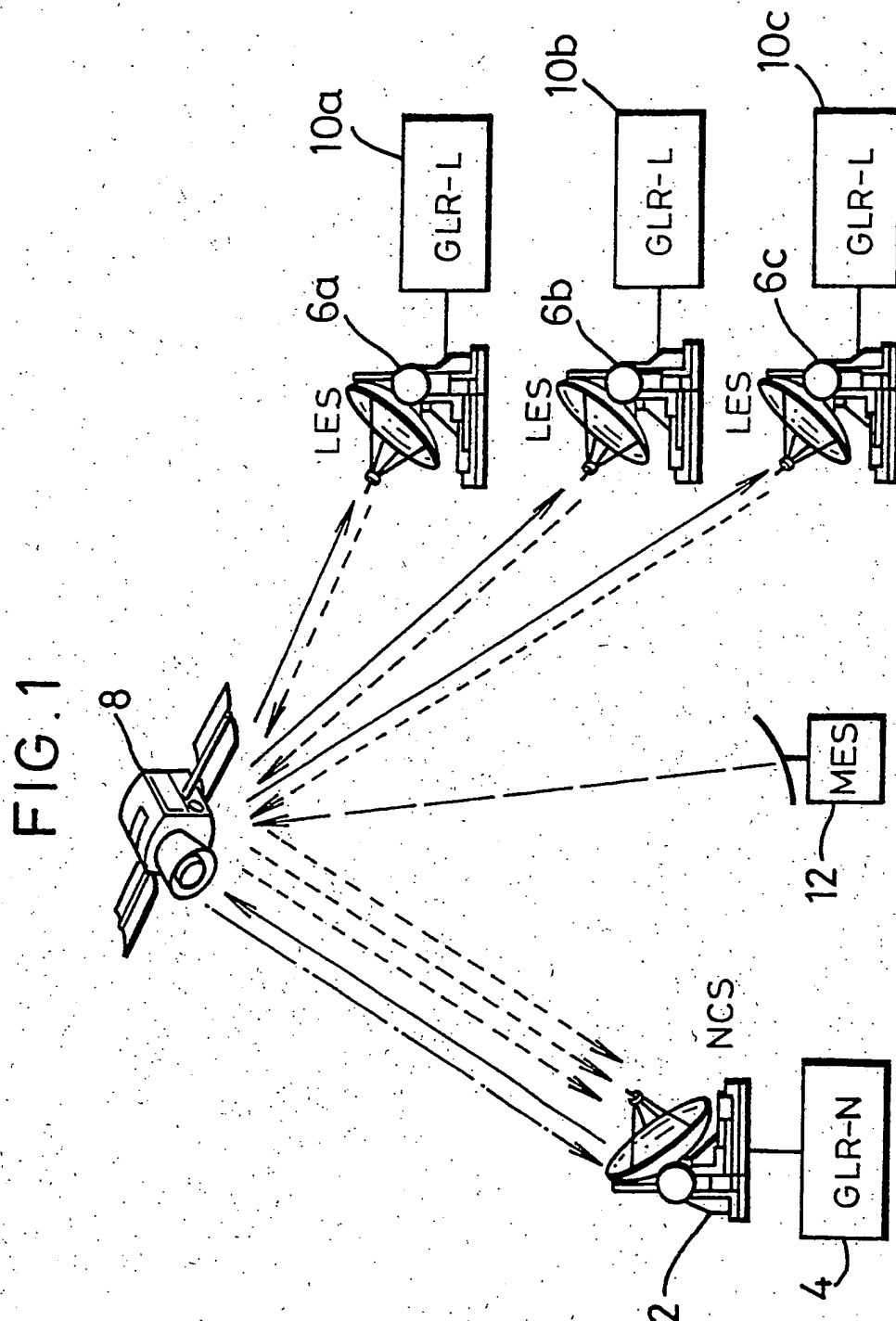


FIG. 2

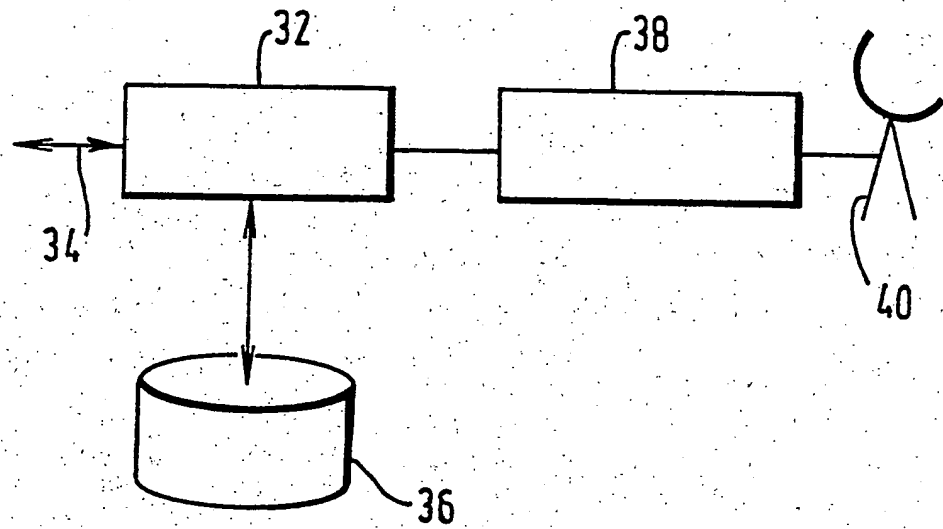


FIG. 3

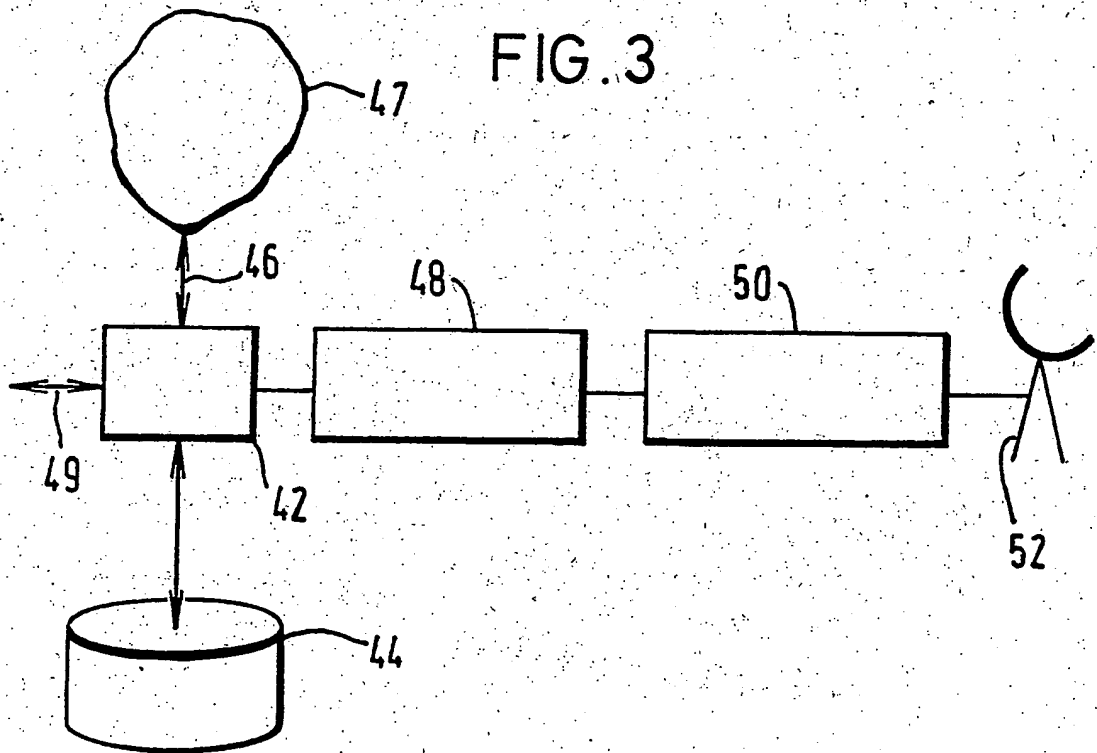
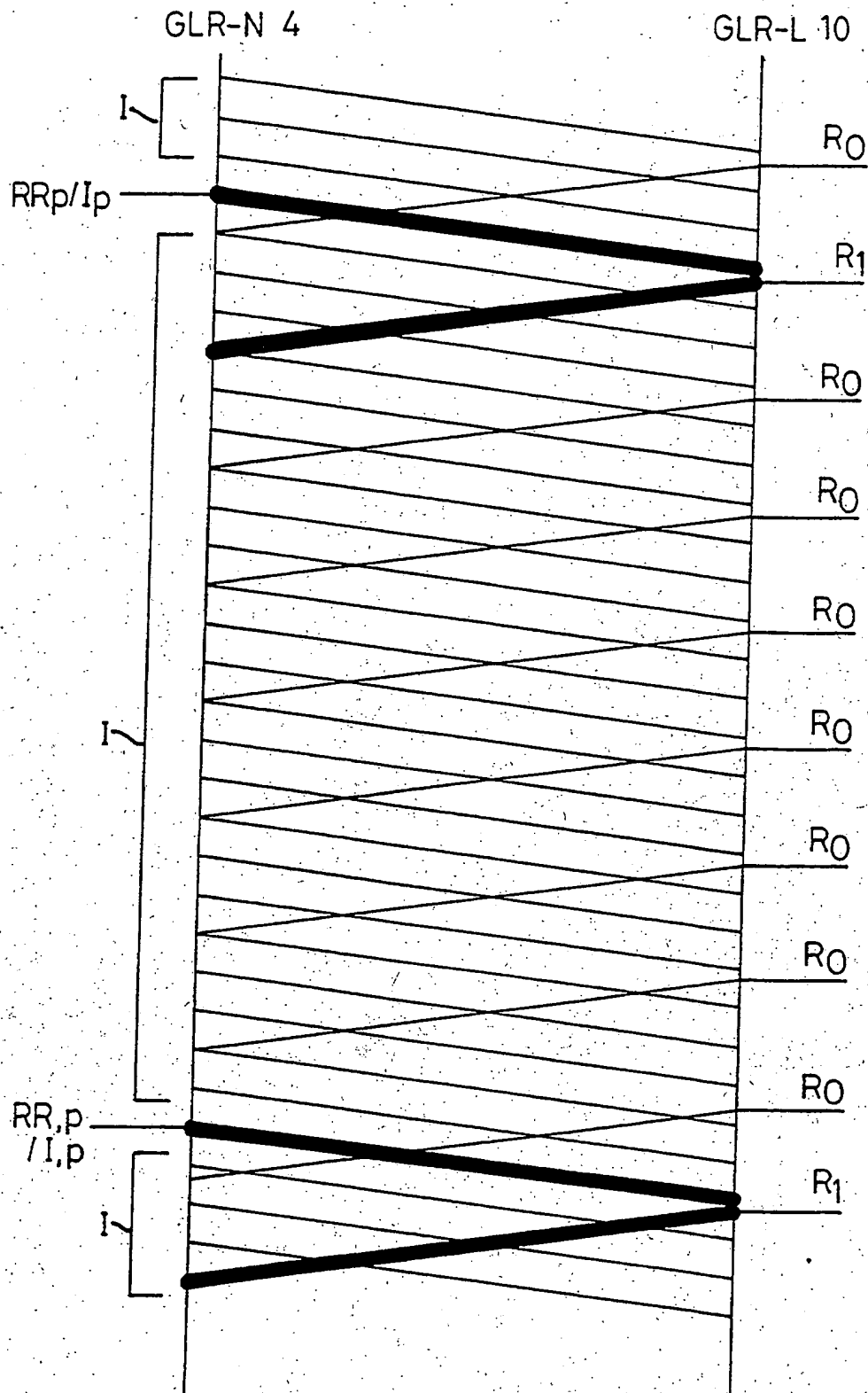


FIG. 4



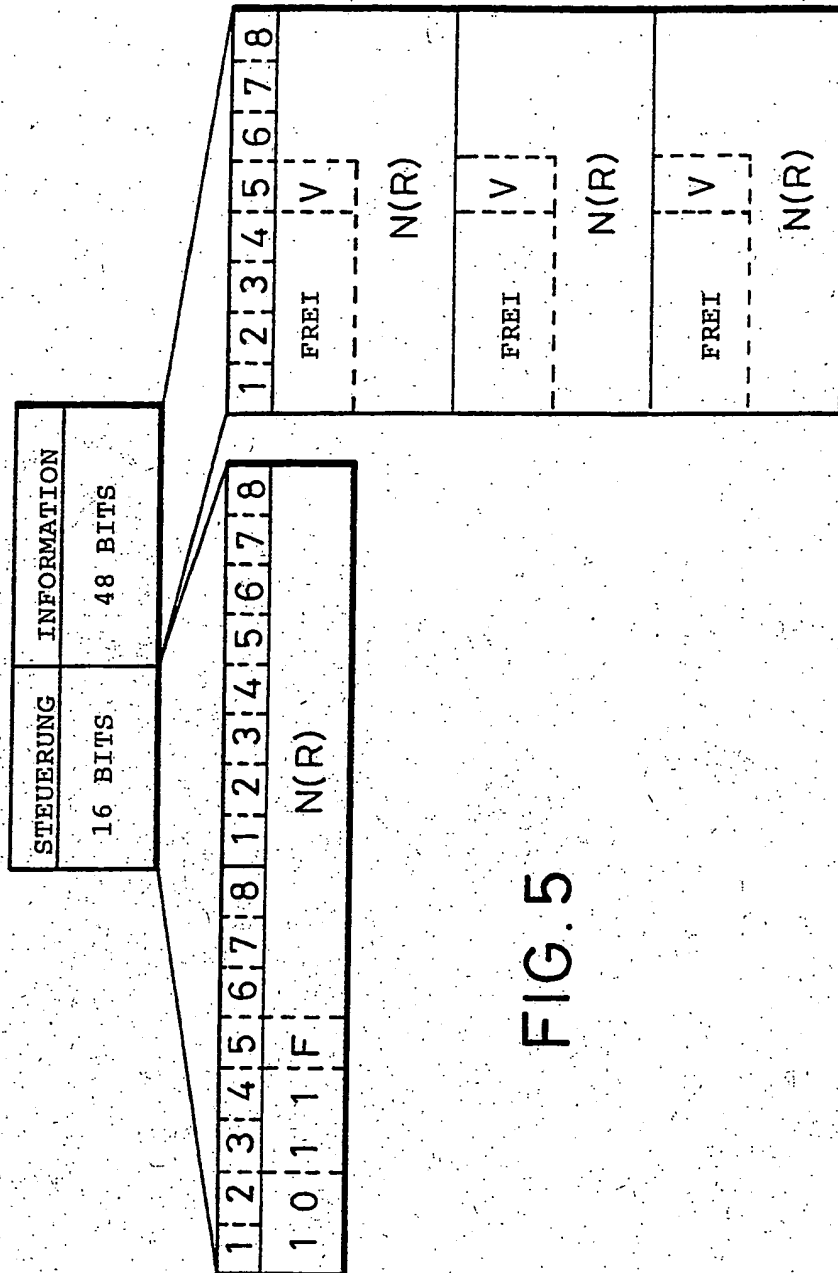
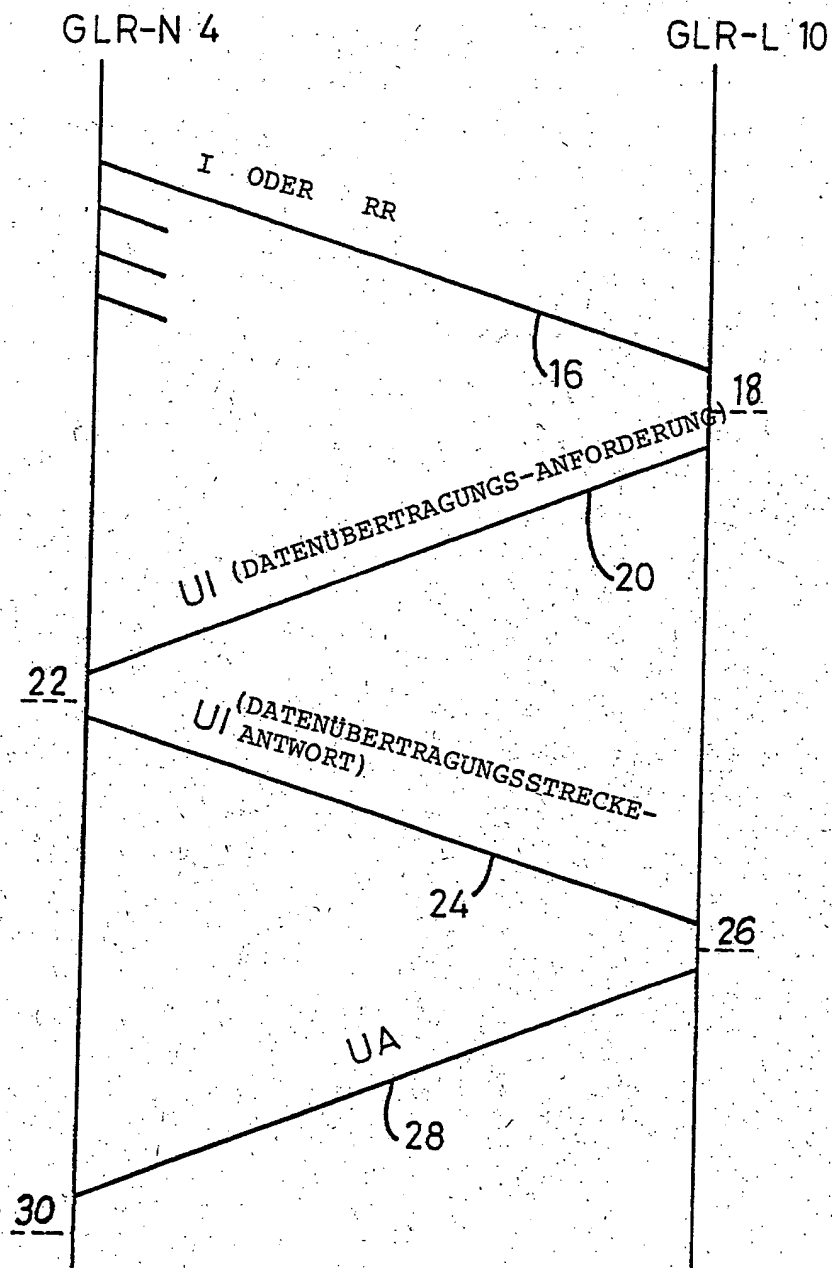


FIG. 5

FIG. 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.